

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. Juni 2002 (27.06.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/50952 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H01Q 9/04**,
1/32, 1/52

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/04726

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. Dezember 2001 (18.12.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
100 63 437.0 20. Dezember 2000 (20.12.2000) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GOTTWALD, Frank**

[DE/DE]; Scheibbserstrasse 41, 71277 Rutesheim (DE).
VOIGTLAENDER, Klaus [DE/DE]; Lindenweg 4,
73117 Wangen (DE). **TOENNESEN, Tore** [NO/DE]; Bib-
eracher Strasse 95, 72760 Reutlingen (DE). **MOELLER,**
Andreas [DE/DE]; Katharinenstrasse 22, 72764 Reutlin-
gen (DE). **HAENSEL, Jens** [DE/DE]; Elsterweg 6, 71229
Leonberg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE, TR).

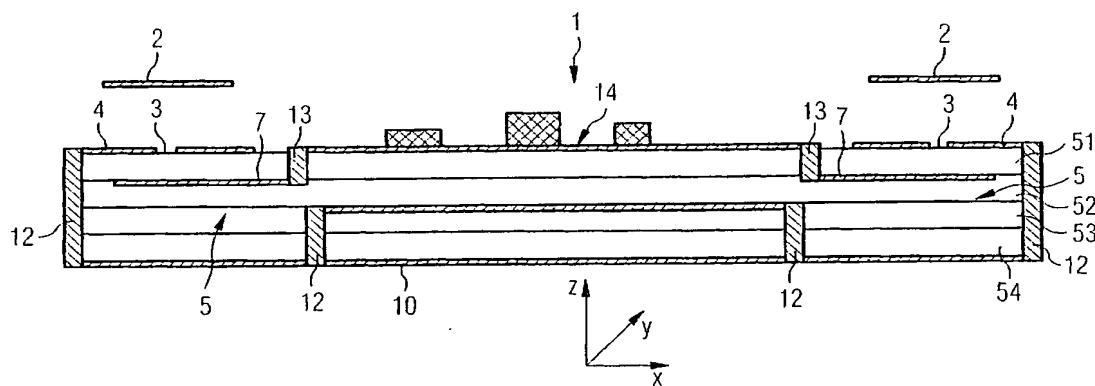
Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen
eintreffen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ANTENNA ASSEMBLY

(54) Bezeichnung: ANTENNENANORDNUNG



WO 02/50952 A1

(57) **Abstract:** The invention relates to an antenna assembly (1), in particular for determining the distance between or speed of motor vehicles. Said assembly comprises: devices (2) for receiving or transmitting signal waves; a multilayer support (5) positioned below the devices (2); a first earthed potential surface (4), located on the surface of the support (5) facing the devices (2); coupling devices (3) located in the first potential surface; electric connection sections (7) positioned as close as possible below the first potential surface (4); and a second earthed potential surface (10) located below the connection sections.

(57) **Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung schafft Antennenanordnung (1), insbesondere zur Abstands- oder Geschwindigkeitsermittlung zwischen Kraftfahrzeugen, mit Einrichtungen (2) zum Empfangen oder Senden von Signalwellen; einem unterhalb der Einrichtungen (2) angeordneten mehrlagigen Träger (5); einer ersten sich auf Masse befindlichen Potentialfläche (4), die auf der den Einrichtungen (2) zugewandten Oberfläche des Trägers (5) angeordnet ist; in der ersten Potentialfläche angeordneten Kopplungseinrichtungen (3); möglichst nahe unterhalb der ersten Potentialfläche (4) angeordneten elektrischen Verbindungschnitten (7); und mit einer unterhalb der Verbindungsabschnitte angeordneten zweiten sich auf Masse befindlichen Potentialfläche (10).



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

5 Antennenanordnung

STAND DER TECHNIK

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Antennenanordnung
10 und insbesondere eine schlitzzgekoppelte Antennenanordnung
zur Abstands- oder Geschwindigkeitsermittlung zwischen
Kraftfahrzeugen.

Obwohl auf beliebige Anwendungsgebiete im Antennenbereich
15 anwendbar, werden die vorliegende Erfindung sowie die ihr
zugrundeliegende Problematik in bezug auf eine Antennenan-
ordnung an Bord eines Kraftfahrzeuges für eine Abstands-
oder Geschwindigkeitsermittlung zwischen Kraftfahrzeugen
erläutert.

20

Es sind bereits Systeme bekannt, bei denen die Entfernung
und die Geschwindigkeiten mittels Radar (Mikrowellen), ins-
besondere eines Nahbereichsradars gemessen werden. Dafür
finden bisher u.a. Strahlerflächen-Antennenanordnungen
25 (Patch-Antennen) Anwendung, bei denen Strahlerflächen (Pat-
ches) direkt auf Substratmaterialien oder über Schaummate-
rialien angebracht werden. Die Strahlerflächen werden ent-
weder auf der Antennenseite durch Zuleitungen oder durch
Koppelschlitze angeregt. Die Zuleitungen können dabei auf

- 2 -

einem weiteren, meist verschiedenen Material untergebracht sein, wobei die einzelnen Lagen bzw. Schichten mit- und übereinander verbunden werden müssen. Allerdings weisen diese Antennenanordnungen den Nachteil auf, dass die relative Justage und die genaue Positionierung der einzelnen Materialschichten höchst kompliziert und schwierig durchführbar sind.

Des weiteren sind dem Anmelder Antennenanordnungen bekannt, die gemäß einer sog. Triplate-Technologie hergestellt sind, wobei elektrische Verbindungsabschnitte zwischen zwei Metallisierungen angeordnet sind. Solche Antennenanordnungen bestehen beispielsweise aus einzelnen gelöcherten Metallplatten, Folien mit Antennenstrukturen bzw. Zuleitungen und aus Schaumzwischenlagen. Die einzelnen Lagen werden beispielsweise durch Verschraubung zusammengesetzt und gegen ein Verrutschen gesichert. Aufgrund der recht komplizierten Ausbildung und des dafür benötigten aufwendigen Fertigungsprozesses sind solche Antennenanordnungen recht kostspielig.

Eine weitere, dem Anmelder bekannte Antennenanordnung ist auf einer laminierten Leiterplatte, bestehend aus beispielsweise einem FR4-Substrat aufgebaut. Über der Leiterplatte ist ein sog. Softboard auflaminiert, wobei auf der einen Seite des Softboards Koppelschlitze vorgesehen sind. Es wird eine Fläche aus dem FR4-Substrat ausgefräst, ein Schaummaterial in diese ausgefräste Fläche eingelegt und die metallischen Strahlerflächen bzw. Patches beispielsweise

- 3 -

se mittels einem Films darauf befestigt. Dieser Ansatz weist den Nachteil auf, dass ein aufwendiges Herstellungsverfahren notwendig ist, da Löcher ausgefräst und Schaumstoffe eingesetzt werden müssen.

5

Zusätzlich treten bei allen bekannten Anordnungen Störstrahlungen durch beispielsweise Prozessortakte, Abstrahlung von Bauelementen etc. außerhalb der Nutzfrequenz auf und diese können nur schwer verhindert werden. Zusätzlich werden durch beispielsweise Zuführleitungen erhebliche Anteile der elektromagnetischen Nutzstrahlung in unerwünschte Richtungen, beispielsweise in Richtung des Kraftfahrzeugrahmens oder -motors, abgestrahlt und können unvorteilhaft auf dort vorhandene Bauteile einwirken.

15

Die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Problematik besteht also allgemein darin, eine Antennenanordnung zu schaffen, die eine kompakte Bauform aufweist und eine elektromagnetische Abstrahlung in unerwünschten Richtungen verringert.

20

VORTEILE DER ERFINDUNG

Die erfindungsgemäße Antennenanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 oder 2 weist gegenüber den bekannten Ansätzen den Vorteil auf, dass der Herstellungsprozess erleichtert, ein kompakterer Sensor und eine gute Abschirmung der elektromagnetischen Energie bzw. -wellen in unerwünschten Abstrahlrichtungen geschaffen wird.

25

- 4 -

Durch entsprechende Anordnung der elektrischen Verbindungsabschnitte möglichst nahe unterhalb der ersten Potentialfläche innerhalb des mehrlagigen Trägers zwischen der ersten Potentialfläche und der zweiten Potentialfläche wird eine kompakte und einfach herzustellende Antennenanordnung geschaffen. Durch entsprechende Anordnung der Verbindungsabschnitte möglichst nahe unterhalb der ersten Potentialfläche kann der Großteil der elektromagnetischen Strahlung über die Verbindungsabschnitte nach oben durch die Kopplungseinrichtungen gezwungen werden, wobei nach unten in Richtung der zweiten Potentialfläche hin durch dieselbe eine Abschirmung erfolgt und somit eine geringe Abstrahlung unterhalb der Antennenanordnung auftritt.

In den Unteransprüchen finden sich vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der in Anspruch 1 oder 2 angegebenen Antennenanordnung.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung ist jeweils mindestens eine Kopplungseinrichtung in einem vorbestimmten Abstand unterhalb einer Sende- und Empfangseinrichtung angeordnet.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung ist mindestens eine Lage des Trägers zwischen den Kopplungseinrichtungen und den Verbindungsabschnitten angeordnet.

- 5 -

Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung ist mindestens eine Lage des Trägers zwischen den Verbindungsabschnitten und der zweiten Potentialfläche vorgesehen.

- 5 Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung besitzt die mindestens eine Lage des Trägers zwischen den Kopplungseinrichtungen und den Verbindungsabschnitten eine geringere Dicke als die mindestens eine Lage zwischen den Verbindungsabschnitten und der zweiten Potentialfläche. Vorteilhaft weist die mindestens eine Lage des dielektrischen Trägers zwischen den Kopplungseinrichtungen und den Verbindungsabschnitten etwa die Hälfte oder ein Drittel der Dicke der mindestens einen Lage zwischen den Zuführleitungen und der zweiten Masseebene auf. Da herstellungstechnisch vorteilhaft Schichten mit einer Dicke von etwa 150 µm hergestellt werden, und sich diese Dimensionen günstig auf das Resonanzverhalten der Anordnung auswirken, kann der Träger aus einzelnen Schichten dieser Dicke hergestellt werden. Jedoch sind die Schichtdicken und die Anzahl der einzelnen Schichten darauf nicht beschränkt und können auf vielfältige Weise modifiziert werden.
- 10
15
20

- Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung sind die Sende- und/oder Empfangseinrichtungen als rechtwinklige Strahlerflächen (Patches) ausgebildet. Diese Patches bilden einen vorteilhaften und leicht herzustellenden Resonator.
- 25

Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung besteht der mehrlagige dielektrische Träger aus einer Niedrig-

- 6 -

Temperatur-Keramik (LTCC). Diese Keramik besitzt eine hohe Dielektrizitätskonstante, wobei kompakte Sensoren gebildet werden, die aus einem einzigen Materialsystem bestehen. LTCC ist außerdem der Ausdehnung von Silicium angepasst und es können schon bei niedrigen Temperaturen (ca. 900°C) mehrere Lagen mit entsprechenden Strukturen darauf kompakt zusammengebrannt werden.

10 Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung sind die Strahlereinrichtung in Reihen in einem bestimmten Abstand voneinander beabstandet. Durch eine entsprechende Anordnung kann eine gewünschte Richtcharakteristik bzw. Abstrahlrichtung, -leistung etc. erzielt werden.

15 Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung sind die Kopplungseinrichtungen als Koppelschlitze ausgebildet. Die Koppelschlitze sorgen für eine elektromagnetische Anregung der Strahlerflächen. Die Koppelschlitze sind vorteilhaft durch Ätzen der ersten Masseebene gebildet und jeweils mit-
20 tig unterhalb einer Strahlerfläche angeordnet, wobei sie sich jeweils ungefähr über die Breitseite einer Strahlerfläche erstrecken. Die Auslegungen der entsprechenden Masse sind dem gewünschten Resonanzverhalten anzupassen.

25 Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung sind die Zuführleitungen senkrecht zu den Kopplungsschlitzen in einer Trägerebene ausgebildet. Allerdings können die Kopplungseinrichtungen auch zwischen verschiedenen Trägerebenen an-

- 7 -

geordnet sein, wodurch Störungen untereinander verringert werden.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung umfasst die
5 Antennenanordnung Durchkontaktierungen für eine Abschirmung elektromagnetischer Strahlungen in einen bestimmten Bereich, wobei die Durchkontaktierungen parallel zueinander und senkrecht zur Lagenebene des dielektrischen Trägers, insbesondere zwischen zwei Masseebenen, angeordnet sind.
10 Die Durchkontaktierungen sind ferner vorteilhaft in einem kleineren Abstand als die Wellenlänge der abzuschirmenden Strahlung zur Bildung von Abschirmkammern voneinander beabstandet.

15 Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung sind die Strahlereinrichtungen auf einem geeigneten Schaummaterial angebracht.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung sind die
20 Strahlereinrichtungen an einem Gehäusedeckel der Anordnung angebracht. Dadurch entsteht eine kompakte Antennenanordnung aus lediglich zwei Teilen, einer Trägerplatte und einem Deckel, auf dem die Strahlereinrichtungen angebracht sind.

25

Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung sind die Zuführleitungen jeweils durch mindestens eine Kontakteinrichtung mit einer auf einer Oberfläche des Trägers angeordneten Speisenetzwerkeinrichtung elektrisch verbunden. Dadurch

- 8 -

werden Zuleitungen zwischen Schichten des Trägers durch eine gemeinsame einfach aufzubringende Speisenetzwerkeinrichtung angesteuert. Die Speisenetzwerkeinrichtung muss jedoch nicht zwingend auf der Oberfläche angebracht sein.

5

Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung bestehen die Strahlereinrichtungen, die Potentialflächen, die Verbindungsabschnitte, die Durchkontaktierungen und die Kontakteinrichtungen aus einem elektrisch leitfähigen Material, beispielsweise Gold, Silber, Kupfer oder Aluminium.

10

Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung sind die Verbindungsabschnitte und/oder Kontakteinrichtungen mittels Mikrostreifen- und/oder Koplanartechnologie ausgebildet. Dadurch entsteht ein kompakter Sensor mit großflächigen für eine Abschirmung vorteilhaften Potentialflächen bzw. Masseebenen.

15

Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung können die Koppelschlitze beliebige Formen annehmen.

20

ZEICHNUNGEN

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

25

Es zeigen:

- 9 -

- Fig. 1 eine Unteransicht der Anordnung eines Verbindungsabschnittes, einer Kopplungseinrichtung und einer Sende- und /oder Empfangseinrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zueinander;
- Fig. 2 eine perspektivische Ansicht der Anordnung in Fig. 1;
- Fig. 3 eine Querschnittsansicht einer Antennenanordnung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 4 eine Querschnittsansicht einer Antennenanordnung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 5 eine Draufsicht auf eine Antennenanordnung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung; und
- Fig. 6 ein Leistungsdiagramm einer Antennenanordnung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung in einem bestimmten Frequenzbereich.

BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

In den Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder funktionsgleiche Komponenten.

- 10 -

In den Fig. 1 und 2 ist schematisch die Anordnung elektrischer Verbindungsabschnitte 7 in Form von Zuführleitungen 7, Kopplungseinrichtungen 3 in Form von Koppelschlitten 3 und Sende- und/oder Empfangseinrichtungen 2 in Form von Strahlerflächen (sog. Patches) 2 dargestellt. Eine solche Anordnung wird als schlitzgekoppelte Patchantenne bezeichnet.

10 In den Fig. 1 und 2 sind der dielektrische Träger (Substrat) 5 und die erste und zweite sich auf Masse befindlichen Potentialflächen 4, 10 bzw. Masseebenen 4, 10 nicht mit eingezeichnet. Die dargestellten Strahlerflächen 2 sind entweder auf einem Schaummaterial aufgebracht oder vorteilhaft an einem Gehäusedeckel der Anordnung befestigt (nicht
15 dargestellt).

Anhand der Fig. 1 und 2 soll kurz das Prinzip einer schlitzgekoppelten Patchantenne erläutert werden. Die Zuführleitungen 7 werden durch eine Speisenetzwerkeinrichtung (nicht dargestellt) mit einer elektromagnetischen Energie versorgt. Die Zuführleitungen 7 befinden sich derart unterhalb entsprechender Koppelschlitten 3, dass elektromagnetische Energie von den Zuführleitungen 7 an die Koppelschlitten 3 übertragen wird. Die sich oberhalb der Koppelschlitten 3 befindenden Strahlerflächen 2 nehmen die von den Koppelschlitten 3 abgestrahlte Energie auf und werden somit bei entsprechender Anordnung und Ausdehnung in Resonanz gebracht. Die Strahlerflächen 2 strahlen somit mit einer be-
25

- 11 -

stimmten Güte diese Energie wieder ab und es kann durch die Anordnung ein Gebilde geschaffen werden, das genau innerhalb eines Frequenzbandes optimierbar ist.

5 Fig. 3 zeigt eine Querschnittsansicht einer Antennenanordnung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Die Strahlerflächen 2 sind beispielsweise in einem Gehäusedeckel (nicht dargestellt) oberhalb des dielektrischen Trägers 5 fest angebracht.

10

Der Träger 5 besteht aus einem dielektrischen Substrat, das vorteilhaft aus einer LTCC-Keramik (Low Temperature Cofired Ceramic) besteht. Diese LTCC-Keramik ist eine hochfrequenzgeeignete Glaskeramik, die in Mehrlagentechnologie gefertigt ist. Somit eignet sie sich besonders für eine Verwendung bei Abstands- und/oder Geschwindigkeitsmessungen im Kraftfahrzeugbereich mittels Radar im Gigahertzbereich. Zudem lässt sich die Keramik in mehreren Schichten mit beispielsweise einer Schichtdicke von etwa 150 µm herstellen und mehrere Schichten aufeinander stapeln, wobei sich die Gesamtstruktur ohne einer Geometrieveränderung mit der Trägerebene (xy-Ebene) schon bei relativ geringen Temperaturen optimal zusammenbrennen lässt. Diese Glaskeramik schrumpft unter hohen Druck lediglich in Richtung der Trägerachse (z-Richtung). Somit erhält man ein kompaktes Schichtsystem, das mit einer hohen Genauigkeit positioniert werden kann.

15
20
25

Die Anordnung weist ferner eine erste Masseebene 4 auf, die auf der den Strahlerflächen 2 zugewandten Oberfläche des

- 12 -

dielektrischen Trägers 5 angeordnet ist. In dieser ersten Masseebene 4 ist vorteilhaft jeweils ein Koppelschlitz 3 in einem bestimmten Abstand unterhalb der vorteilhaft rechtwinklig ausgebildeten Strahlerfläche 2 angeordnet. Die Koppelschlitz 3 sind vorteilhaft durch Ätzen der ersten Masseebene 4 gebildet. Zudem erstrecken sie sich jeweils mittig unterhalb einer Strahlerfläche 2 ungefähr über deren Breitseite, wie in Figur 1 ersichtlich. Die Koppelschlitz 3 sind vorteilhaft derart angeordnet, dass die obere Masseebene 4 jeweils im Abstand von ca. einem Viertel der Wellenlänge der elektromagnetischen Strahlung unterbrochen wird. Somit wird durch die Reflektion der Welle am offenen Ende diese reflektiert und phasenrichtig mit der ankommenden Welle summiert. Es lösen sich folglich Kugelwellen an der Leitung 7 unter dem Koppelschlitz 3 ab.

Eine Anregung der Koppelschlitz 3 wird durch elektrische Zuführleitungen 7 geschaffen, die erfindungsgemäß jeweils unterhalb eines Koppelschlitzes 3 angeordnet sind, wobei eine dielektrische Schicht 51 mit einer Dicke von etwa 150 μm des Trägers 5 zwischen den Koppelschlitz 3 und den Zuführleitungen 7 angeordnet ist.

Die Zuführleitungen 7 sind über Kontakteinrichtungen 13 mit einer Speisenetzwerkeinrichtung 14, d.h. dem hochfrequenten Schaltungsteil des Antennensensors, für ihre Ansteuerung verbunden. Die Mehrlagentechnologie erlaubt die Führung der Zuführleitungen 7 für eine bessere Isolation auch in ver-

- 13 -

5 schiednen Ebenen, wodurch unerwünschte Kopplungseffekte
weitgehend ausgeschlossen werden. Durch die Führung der Zu-
führleitungen 7 an eine Oberfläche des dielektrischen Trä-
gers 5 ist es möglich, die zur Ansteuerung notwendigen Bau-
teile an einer strahlungsarmen Stelle zu positionieren.

10 Ferner weist die erfindungsgemäße Antennenanordnung eine
zweite Masseebene 10 auf, die unterhalb der Zuführleitungen
7 angeordnet ist, wobei mehrere Lagen 52, 53, 54 der Dicke
150 µm des dielektrischen Trägers 5 zwischen den Zuführlei-
tungen 7 und der zweiten Masseebene 10 vorgesehen sind.

15 Durch diese asymmetrische Triplate-Anordnung, bei der die
Zuführleitungen 7 näher an den Koppelschlitz 3 bzw. der
ersten Masseebene 4 angeordnet sind als an der zweiten
Masseebene 10, entsteht eine höhere Feldstärke bei Anre-
gung der Zuführleitungen 7 in Richtung der Koppelschlitz 3.
Somit wird der Hauptteil der Energie durch die Koppel-
schlitze 3 in Luft ausgekoppelt und an die darüber liegen-
20 den Strahlerflächen 2 übertragen. Aufgrund der größeren
Distanz zur zweiten Masseebene 10 entsteht in dieser Rich-
tung ein kleineres elektrisches Feld, und somit wird ein
geringer Anteil der Energie in diese Richtung ausgestrahlt.
Dadurch lässt sich die Nutzstrahlung, d.h. der Anteil der
25 elektromagnetischen Energie in Richtung der Koppelschlitz 3
bzw. der Strahlerflächen 2, vergrößern.

- 14 -

In dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, wie in Figur 3 dargestellt, befindet sich zwischen den Koppelschlitzen 3 und den Zuführleitungen 7 lediglich eine Keramiksicht 51 mit einer Dicke von etwa 150 μm , wo-
5 hingegen zwischen den Zuführleitungen und der unteren zweiten Masseebene 10 drei Schichten 52, 53, 54 mit jeweils einer Dicke von etwa 150 μm angeordnet sind, allerdings können sowohl die Anzahl der Schichten als auch die Dicken der einzelnen Schicht entsprechend des gewünschten Resonanzver-
10 haltens bzw. der gewünschten Antennencharakteristik variiert werden.

Durch die Anordnung mehrerer Strahlerflächen 2 und Koppelschlitze 3, beispielsweise wie in Figur 5 ersichtlich in
15 Reihe mit einem vorbestimmten Abstand zueinander, lassen sich der gewünschte Leistungsgewinn, die Öffnungswinkel und Unterdrückung von Nebenkeulen den Bedürfnissen anpassen.

Zusätzlich weist die Anordnung 1 vorteilhaft durchgehende
20 oder partielle Durchkontaktierungen 12 auf, die für eine Abschirmung elektromagnetischer Strahlung vorteilhaft in einem bestimmten Bereich, parallel zu einander und vertikal in z-Richtung des dielektrischen Trägers 5 angeordnet sind.

25 Vorteilhaft sind die Durchkontaktierungen 12 mit einem kleineren Abstand als die Wellenlänge der abzuschirmenden Strahlung voneinander beabstandet. Somit wird durch den Einbau von Trennwänden eine preiswerte elektromagnetische

- 15 -

Abschirmung geschaffen, da sich die in unerwünschten Richtungen ausbreitende Strahlung (x-y-Ebene) sich aufgrund der durch die Durchkontaktierungen geschaffenen Kammern nicht in schädlicher Richtung ausbreiten kann, wodurch Nebenkeulen unterdrückt werden.

Durch geeignete Wahl der Kammerung kann sogar die vagabundierende Energie phasenrichtig zur Nutzstrahlung addiert werden. Beispielsweise kann durch eine Anordnung einer Strahlerfläche 2 in einer Höhe von einem zwanzigstel bis zu einem fünftel der Wellenlänge eine Bandbreite von über 10% der Nutzfrequenz erzeugt werden.

Die Speisung der Antennenanordnung 1 erfolgt wie bereits erwähnt durch eine asymmetrische Triplate-Anordnung. Die Zuführleitungen 7 sind zwischen einzelnen Lagen, beispielsweise der ersten Lage 51 und der zweiten, dritten und vierten Lage 52, 53, 54 des dielektrischen Trägers 5 angeordnet. Da sich üblicherweise die Bauelemente auf den Außenseiten des Trägers befinden, können die Zuführleitungen 7 durch Kontakteinrichtungen 13 an die entsprechende Oberfläche des Trägers 5 gelegt werden. Dort wird vorteilhaft mit einer Mikrostreifentechnologie weitergearbeitet. Zur Unterstützung von Abschirmungsmaßnahmen bietet sich jedoch auch der Einsatz einer Koplanartechnik an, wie in Figur 5 dargestellt.

- 16 -

Jedoch können Anpassnetzwerke und /oder Verteilnetzwerke 14 auch innerhalb des Trägers 5 angeordnet bzw. vergraben sein.

- 5 Vorteilhaft bestehen die Strahlereinrichtungen 2, die Masseebenen 4,10, die Zuführleitungen 7, die Durchkontaktierungen 12 und die Kontakteinrichtungen 13 aus einem elektrisch gut leitfähigen Material, beispielsweise Gold, Silber, Kupfer oder Aluminium.

10

Figur 4 zeigt eine Querschnittsansicht einer Antennenordnung 1 gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

- 15 In diesem Ausführungsbeispiel nicht beschriebene Komponenten oder Funktionsweisen sind als analog zu denen des ersten Ausführungsbeispiels anzusehen und bedürfen daher keiner weiteren Erläuterung.

- 20 Im Gegensatz zum ersten Ausführungsbeispiel ist, wie in Fig. 4 ersichtlich die Speisenetzwerkeinrichtung 14 auf der den Strahlerflächen 2 abgewandten Oberfläche des Trägers 5 und somit entgegengesetzt zur gewünschten Strahlungsrichtung angeordnet. Die Koppelschlitze 3 und die Speisenetzwerkeinrichtung 14 befinden sich auf gegenüberliegenden Oberflächen des Trägers 5. Es wird somit einerseits ein geringerer Platzbedarf benötigt, was aus Designgründen vorteilhaft ist, und andererseits die Störung der Bauteile durch Streustrahlung verringert.
- 25

- 17 -

Die Zuführleitungen 7 werden wiederum durch Kontakteinrichtungen 13 an die Oberfläche geführt, auf der die Speisetzwerkeinrichtung 14 angeordnet ist. Wie in Figur 4 dargestellt, erfolgt somit eine Führung der Zuführleitungen 7 zur Unterseite des Trägers 5.

Die Antennenanordnung ist wiederum als asymmetrische Triplate-Leitung in einer LTCC-Keramik ausgebildet. Durch entsprechende Durchkontaktierungen 12 werden wiederum abgeschirmte Kammern für eine zusätzliche Abschirmung geschaffen.

Vorteil dieses zweiten Ausführungsbeispiels ist es insbesondere, dass eine Oberflächenreduzierung der Antennenanordnung geschaffen wird, die allerdings mit einer Zunahme der Dicke verbunden ist, da im Vergleich zum ersten Ausführungsbeispiel eine zusätzliche Lage 55 benötigt wird, um unerwünschte Resonanzeffekte weiterhin zu vermeiden. Jedoch wird durch eine Zunahme der Dicke um lediglich etwa 150 µm aufgrund der zusätzlichen Lage 55 eine Längeneinsparung um etwa 1 bis 2 cm erreicht und somit eine wesentlich kompaktere Antennenanordnung geschaffen.

Ein weiterer Vorteil dieses flächenreduzierten Aufbaus ist es, dass die Antennen bezüglich der Bauteile der Speisetzwerkeinrichtung 14 in entgegengesetzte Richtung abstrahlen und somit die Funktionsweise dieser nicht stören.

- 18 -

Zudem ist die Antennenseite wie in Figur 4 dargestellt, ganzflächig metallisiert und weist lediglich Koppelschlitze 3 auf. Es befinden sich keine weiteren Schaltungsteile auf der Antennenseite und somit wird eine sehr gute Abschirmung
5 erreicht.

Durch Verwendung entsprechender Durchkontaktierungen 12 ist, wie in Figur 5 dargestellt, eine zusätzliche Bildung von Kammerungen für eine Abschirmung von elektromagnetischer Strahlung in unerwünschten Richtungen möglich.
10

Figur 6 zeigt eine graphische Darstellung der Anpassung bzw. Rückflusdämpfung einer Antennenordnung gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Bei einer Mittenfrequenz von etwa 24 GHz ergibt sich eine Anpassung von ca. 20 dB und eine Bandbreite von etwa 3 GHz.
15

Somit schafft die vorliegende Erfindung einen kompakten, mit wenig verschiedenen Materialien aufgebauten Sensor, der
20 eine hohe Leistungsfähigkeit in einem vorbestimmten Frequenzbereich, eine saubere Richtcharakteristik und eine gute Unterdrückung von unerwünschten Abstrahlungen in bestimmten Richtungen aufweist. Durch die großflächigen metallisierten Masseebenen auf der Ober- bzw. Unterseite des Trägers im Zusammenspiel mit der asymmetrischen Triplate-Anordnung wird der Großteil der elektromagnetischen Energie
25 gezwungen, sich über die Koppelschlitze in Richtung der Strahlerflächen auszukoppeln. Aufgrund weiterer Durchkon-

- 19 -

taktierungen wird zusätzlich eine Abstrahlung in Richtung der Trägerebene (x-y-Ebene) verhindert.

Obwohl die vorliegende Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele vorstehend beschrieben wurde, ist sie darauf
5 nicht beschränkt, sondern auf vielfältige Weise modifizierbar.

Die auf dem Stand der Technik bekannten Problemen treten
10 durch die gewählte Anordnung und Bauart erst gar nicht auf.

So können andere Substrattechnologien wie beispielsweise Silizium, Galliumarsenid (GaAs), Softboard, FR4, mehrlagig geschichtete Keramiken etc. eingesetzt werden. Ebenfalls
15 sind andere Schichtdicken, Frequenzbereiche oder Materialien denkbar.

- 20 -

5 Antennenanordnung

PATENTANSPRÜCHE

1. Antennenanordnung (1), insbesondere zur Abstands- oder
10 Geschwindigkeitsermittlung zwischen Kraftfahrzeugen, mit
Einrichtungen (2) zum Empfangen oder Senden von Signalwel-
len;
einem unterhalb der Einrichtungen (2) angeordneten mehrla-
gigen Träger (5);
15 einer ersten sich auf Masse befindlichen Potentialfläche
(4), die auf der den Einrichtungen (2) zugewandten Oberflä-
che des Trägers (5) angeordnet ist;
in der ersten Potentialfläche angeordneten Kopplungsein-
richtungen (3);
20 nahe unterhalb der ersten Potentialfläche (4) angeordneten
elektrischen Verbindungsabschnitten (7); und mit
einer unterhalb der Verbindungsabschnitte angeordneten
zweiten sich auf Masse befindlichen Potentialfläche (10).
- 25 2. Antennenanordnung, insbesondere zur Abstands- oder Ge-
schwindigkeitsermittlung zwischen Kraftfahrzeugen, mit
einem mehrlagigen Träger (5);
einer ersten sich auf Masse befindlichen Potentialfläche
(4), die auf der oberen Oberfläche des Trägers (5) angeord-
30 net ist;
in der ersten Potentialfläche angeordneten Kopplungsein-
richtungen (3);

- 21 -

einer unterhalb der ersten Potentialfläche (4) angeordneten zweiten sich auf Masse befindlichen Potentialfläche (10); und mit

5 elektrischen Verbindungsabschnitten (7), die derart zwischen der ersten Potentialfläche (4) und der zweiten Potentialfläche (10) zwischen Lagen des Trägers (5) angeordnet sind, dass der Großteil der zu übertragenden elektromagnetischen Energie über die Kopplungseinrichtungen (3) aus- oder einkoppelbar ist.

10

3. Antennenanordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils mindestens eine Kopplungseinrichtung (3) in einem vorbestimmten Abstand unterhalb einer Sende- und Empfangseinrichtung (2) angeordnet
15 ist.

4. Antennenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Lage (51) des Trägers (5) zwischen den Kopplungseinrichtungen
20 (3) und den Verbindungsabschnitten (7) angeordnet ist.

5. Antennenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Lage (52, 53, 54, 55) des Trägers (5) zwischen den Verbindungs-
25 abschnitten (7) und der zweiten Potentialfläche (10) vorgesehen ist.

6. Antennenanordnung nach Anspruch 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Lage (51) des Trägers (5) zwischen den Kopplungseinrichtungen (3) und den
30 Verbindungsabschnitten (7) eine geringere Dicke besitzt als

- 22 -

die mindestens eine Lage (52, 53, 54) zwischen den Verbindungsabschnitten (7) und der zweiten Potentialfläche (10).

7. Antennenanordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 6,
5 dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Lage (51) des Trägers (5) zwischen den Kopplungseinrichtungen (3) und den Verbindungsabschnitten (7) etwa die Hälfte oder etwa ein Drittel der Dicke der mindestens einen Lage (52, 53, 54) zwischen den Verbindungsabschnitten (7) und der zweiten
10 Potentialfläche (10) aufweist.

8. Antennenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sende- und Empfangseinrichtungen (2) als rechtwinklige Strahlerflächen
15 (Patches) (2) ausgebildet sind.

9. Antennenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Lagen (51, 52, 53, 54, 55) des Trägers (5) aus einer dielektrischen Keramik (LTCC-Keramik) bestehen, welche bei niedriger
20 Temperatur gebrannt werden kann, wobei die einzelnen Lagen (51, 52, 53, 54, 55) zusammenschmelzen.

10. Antennenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Lagen (51, 52, 53, 54, 55) des Trägers (5) jeweils eine Dicke von
25 etwa 150 µm aufweisen.

11. Antennenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sende- und Empfangseinrichtungen (2) in Reihen angeordnet und in einem
30 vorbestimmten Abstand voneinander beabstandet sind.

- 23 -

12. Antennenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kopplungseinrichtungen (3) in Form von Koppelschlitz (3) vorgesehen sind.

5

13. Antennenanordnung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Koppelschlitz (3) durch Ätzen der ersten Potentialfläche (4) gebildet sind.

10 14. Antennenanordnung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass sich jeweils eine Kopplungseinrichtung (3) mittig unterhalb einer Strahlerfläche (2) etwa über deren Breitseite erstreckt.

15 15. Antennenanordnung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsabschnitte (7) als Zuführleitungen (7) senkrecht zu den Koppelschlitz (3) in einer Trägerebene ausgebildet sind.

20 16. Antennenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch im wesentlichen vertikal verlaufende Kontaktierungen (12) zur Bildung einer Abschirmung gegenüber elektromagnetischer Strahlung.

25 17. Antennenanordnung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktierungen (12) parallel zueinander angeordnet sind.

30 18. Antennenanordnung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktierungen (12) in einem Abstand voneinander angeordnet sind, der kleiner ist als die Wellenlänge der abzuschirmenden Strahlung.

- 24 -

19. Antennenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sende- und Empfangseinrichtungen (2) auf einer geeigneten Schaumschicht
5 angebracht sind.
20. Antennenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sende- und Empfangseinrichtungen (2) an einem Gehäusedeckel der Anordnung
10 angebracht sind.
21. Antennenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsabschnitte (7) jeweils durch mindestens eine Kontakteinrichtung (13) mit einer auf einer Oberfläche des Trägers (5)
15 angeordneten Speisenetzwerkeinrichtung (14) elektrisch verbunden sind.
22. Antennenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sende- und Empfangseinrichtungen (2), die Potentialflächen (4,10), die Verbindungsabschnitte (7), die Kontaktierungen (12) und die Kontakteinrichtungen (13) aus einem elektrisch leitfähigen Material, beispielsweise Gold, Silber, Kupfer oder Aluminium,
20 um, bestehen.
23. Antennenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Verbindungsabschnitte und/oder Kontakteinrichtungen mittels Mikrostreifen-
30 und/oder Koplanartechnologie ausgebildet sind.

- 25 -

24. Antennenanordnung nach einem der Ansprüche 12 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Koppelschlitze (3) als beliebige Form, beispielsweise als gerade Linie, H-Form, U-Form etc., ausbildbar sind.

5

1/4

FIG 1

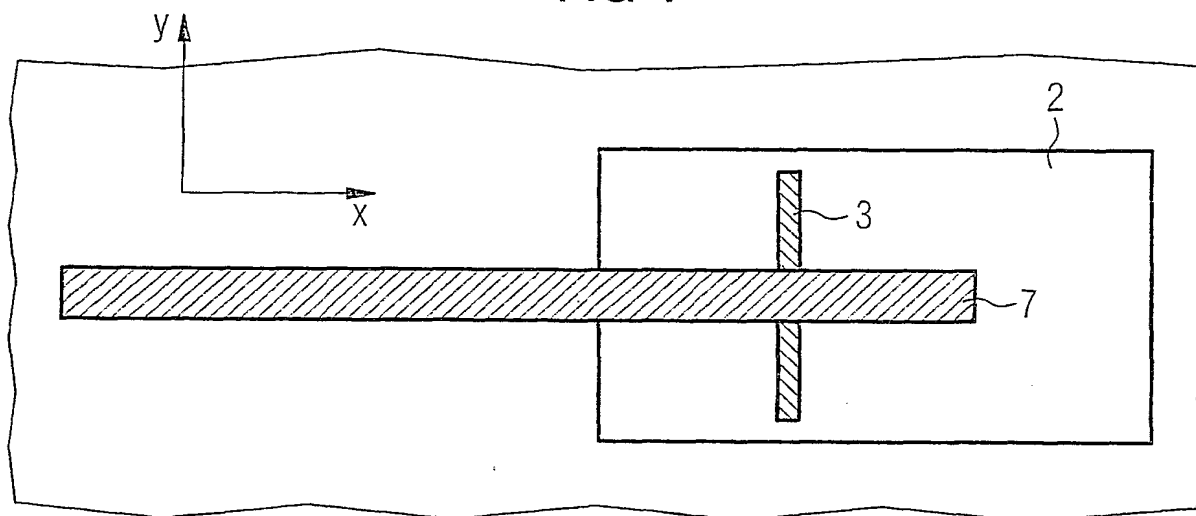


FIG 2

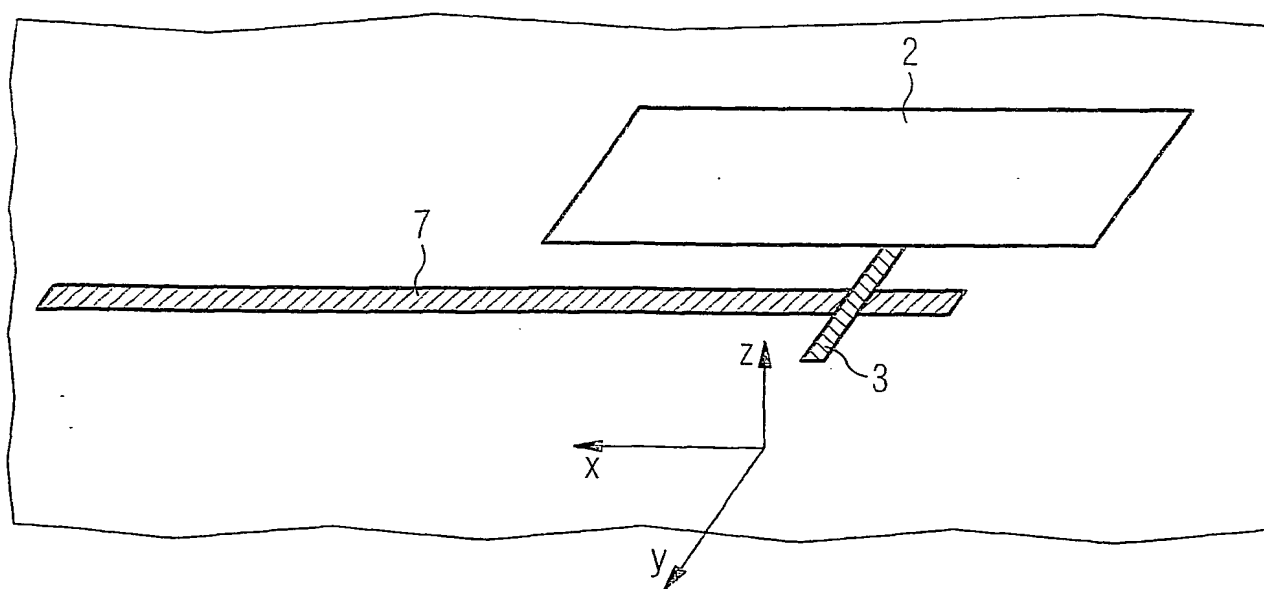
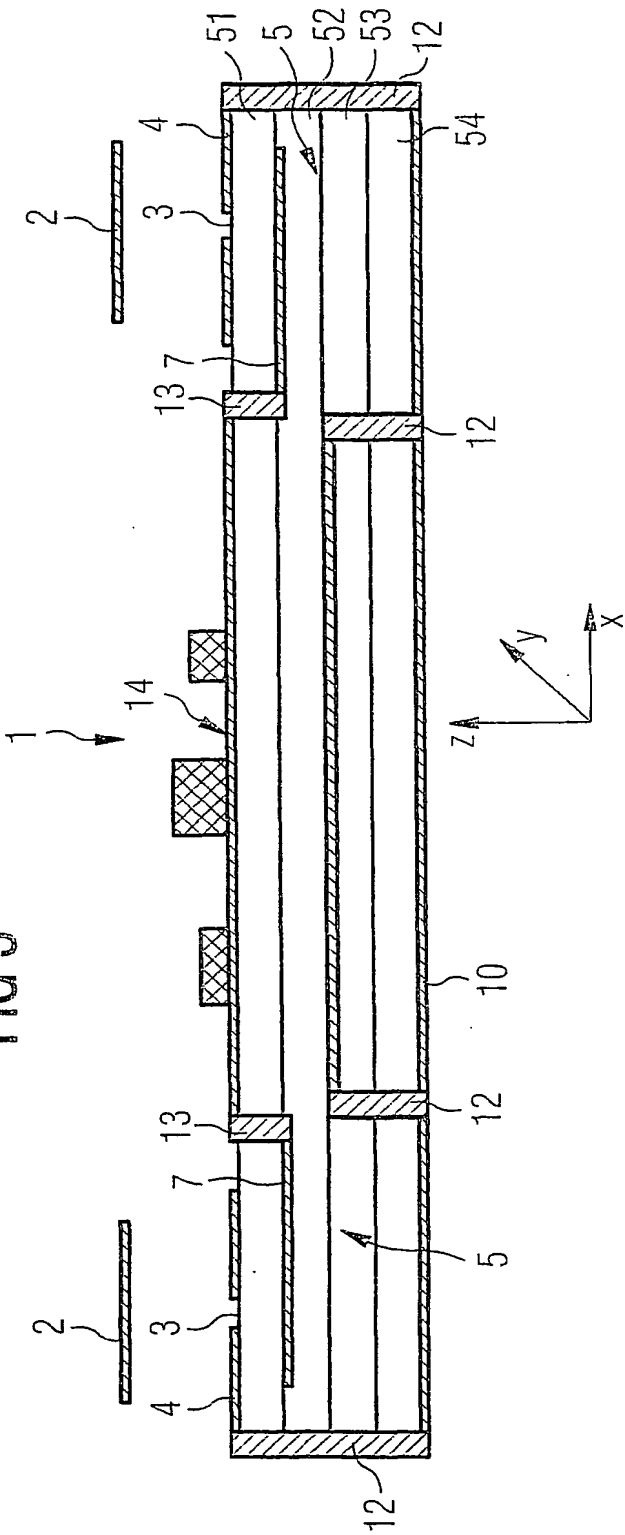


FIG 3



3/4

FIG 4

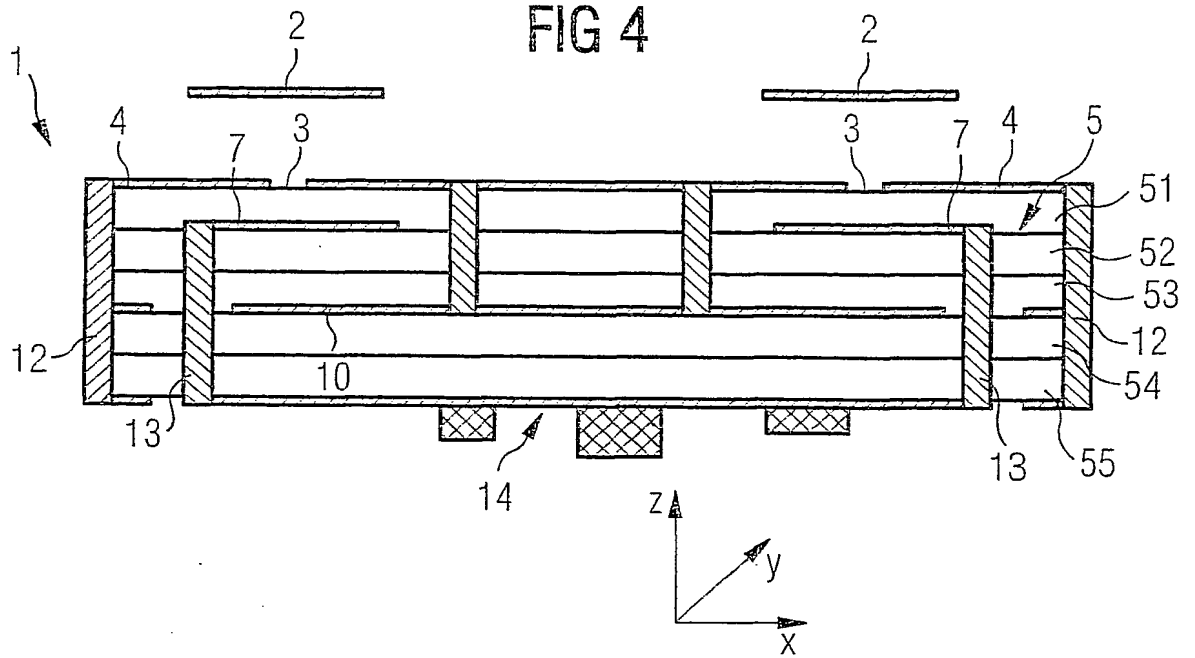
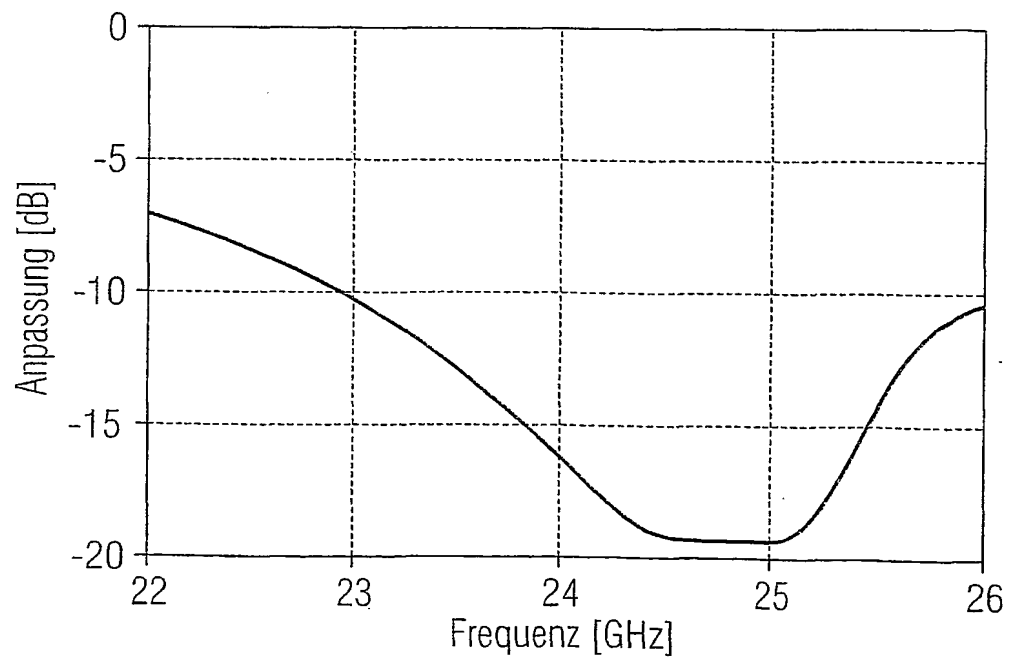
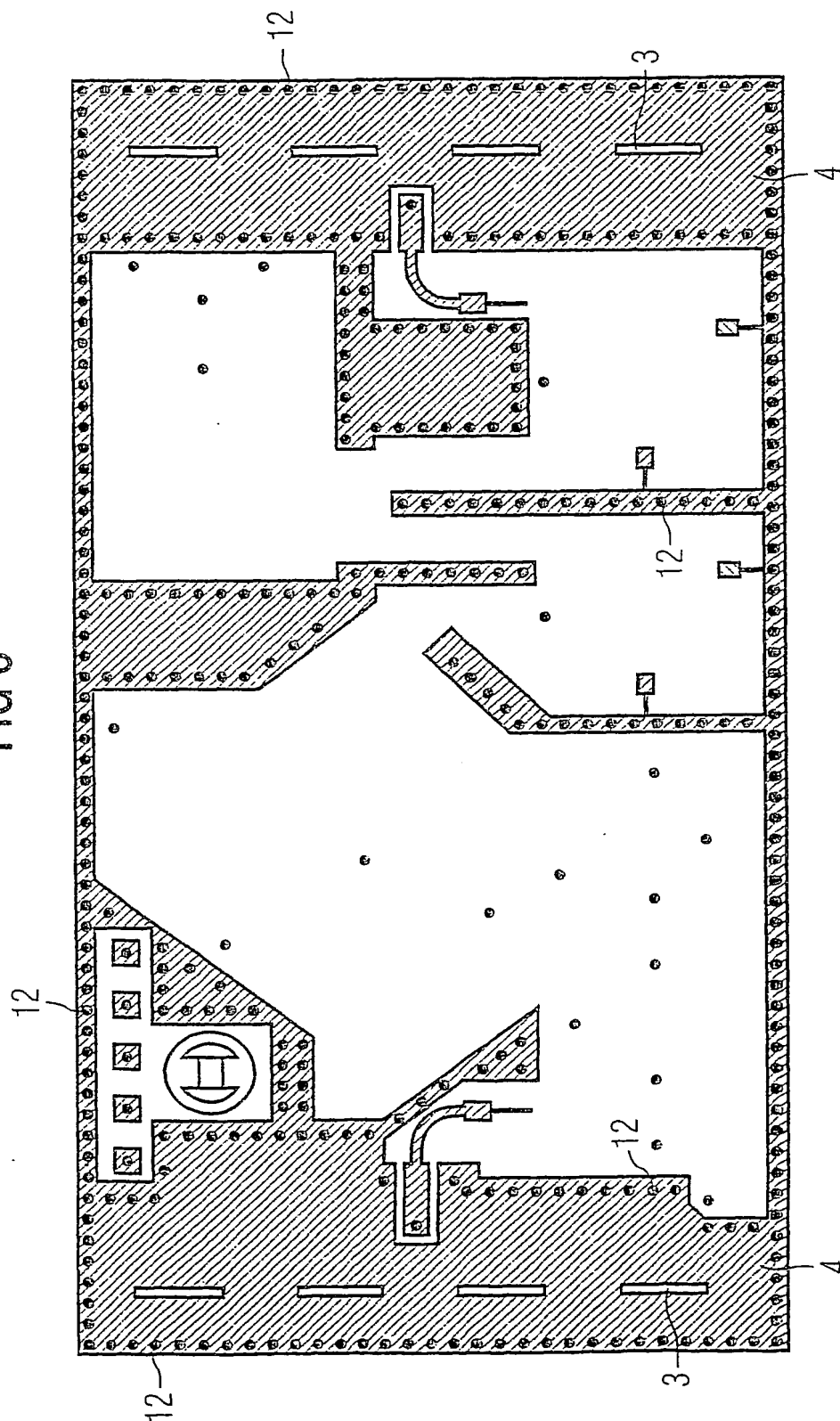


FIG 6



55



A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01Q9/04 H01Q1/32 H01Q1/52

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KAMOGAWA K ET AL: "A NOVEL MICROSTRIP ANTENNA USING ALUMINA-CERAMIC/POLYIMIDE MULTILAYER DIELECTRIC SUBSTRATE" 1996 IEEE MTT-S INTERNATIONAL MICROWAVE SYMPOSIUM DIGEST. SAN FRANCISCO, JUNE 17 - 21, 1996, IEEE MTT-S INTERNATIONAL MICROWAVE SYMPOSIUM DIGEST, NEW YORK, IEEE, UI, vol. 1, 17 June 1996 (1996-06-17), pages 71-74, XP000704866 ISBN: 0-7803-3247-4 the whole document	1-24
A	US 5 396 397 A (MCCLANAHAN ROBERT F ET AL) 7 March 1995 (1995-03-07) column 4, line 32 - line 61; figure 6 -/-	1,2,9, 16-18

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 April 2002

Date of mailing of the international search report

17/04/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Moumen, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In International Application No

PCT/DE 01/04726

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 691 563 A (SHELTON PHILIP L) 12 September 1972 (1972-09-12) figure 2 ---	1,2
A	US 6 107 965 A (CHRIST JOCHEN) 22 August 2000 (2000-08-22) figure 1 -----	1,2,6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

In International Application No

PCT/DE 01/04726

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5396397	A	07-03-1995	CA 2125994 A1	31-03-1994
			DE 69309652 D1	15-05-1997
			DE 69309652 T2	30-10-1997
			DK 613608 T3	05-05-1997
			EP 0613608 A1	07-09-1994
			ES 2101345 T3	01-07-1997
			GR 3023705 T3	30-09-1997
			JP 7501909 T	23-02-1995
			MX 9305884 A1	31-05-1994
			WO 9407347 A1	31-03-1994
<hr/>				
US 3691563	A	12-09-1972	NONE	
<hr/>				
US 6107965	A	22-08-2000	DE 19815003 A1	14-10-1999
			EP 0948084 A2	06-10-1999
<hr/>				

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H01Q9/04 H01Q1/32 H01Q1/52

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	KAMOGAWA K ET AL: "A NOVEL MICROSTRIP ANTENNA USING ALUMINA-CERAMIC/POLYIMIDE MULTILAYER DIELECTRIC SUBSTRATE" 1996 IEEE MTT-S INTERNATIONAL MICROWAVE SYMPOSIUM DIGEST. SAN FRANCISCO, JUNE 17 - 21, 1996, IEEE MTT-S INTERNATIONAL MICROWAVE SYMPOSIUM DIGEST, NEW YORK, IEEE, UI, Bd. 1, 17. Juni 1996 (1996-06-17), Seiten 71-74, XP000704866 ISBN: 0-7803-3247-4 das ganze Dokument	1-24
A	US 5 396 397 A (MCCLANAHAN ROBERT F ET AL) 7. März 1995 (1995-03-07) Spalte 4, Zeile 32 - Zeile 61; Abbildung 6 --- -/--	1,2,9, 16-18



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. April 2002

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/04/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Moumen, A

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 3 691 563 A (SHELTON PHILIP L) 12. September 1972 (1972-09-12) Abbildung 2 -----	1,2
A	US 6 107 965 A (CHRIST JOCHEN) 22. August 2000 (2000-08-22) Abbildung 1 -----	1,2,6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung

Angaben, die zur selben Patentfamilie gehören

In der Patentfamilie

PCT/DE 01/04726

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5396397	A	07-03-1995	CA 2125994 A1 31-03-1994
			DE 69309652 D1 15-05-1997
			DE 69309652 T2 30-10-1997
			DK 613608 T3 05-05-1997
			EP 0613608 A1 07-09-1994
			ES 2101345 T3 01-07-1997
			GR 3023705 T3 30-09-1997
			JP 7501909 T 23-02-1995
			MX 9305884 A1 31-05-1994
			WO 9407347 A1 31-03-1994
US 3691563	A	12-09-1972	KEINE
US 6107965	A	22-08-2000	DE 19815003 A1 14-10-1999
			EP 0948084 A2 06-10-1999

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)